

Penetapan Kadar Etanol pada Minuman Beralkohol Berbagai Merk Melalui Pengukuran Berat Jenis

Determination of Ethanol Content in Various Brands Through Density Measurement

Susan Primadevi^{1*} dan Dian Kresnadipayana²

¹Jurusan D-III Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta

²Jurusan D-IV Analis Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Setia Budi Surakarta
Jl. Letjen Sutoyo, Mojosongo, Surakarta 57127

*Corresponding author; e-mail: sanchemic.nnes@gmail.com

ABSTRAK

Minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi. Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.86/1977, minuman beralkohol dibedakan menjadi 3 golongan yaitu Golongan A dengan kadar alkohol 1-5%, Golongan B dengan kadar alkohol 5-20%, dan Golongan C dengan kadar alkohol 20-55%. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar etanol di dalam minuman beralkohol berbagai merk. Penentuan kadar etanol dalam minuman beralkohol diawali dengan proses destilasi untuk memisahkan etanol dari air dan komponen lainnya. Sebelum proses destilasi campuran ditambahkan dengan serbuk MgO atau CaO yang berfungsi sebagai zat pengering karena dapat menghilangkan 5% air dari etanol dan dapat bereaksi dengan air membentuk etanol-kalsium hidroksida yang sukar larut. Berat jenis etanol diukur dengan menggunakan piknometer. Berat jenis etanol hasil pengukuran kemudian dikonversi menjadi kadar etanol menggunakan tabel farmakope. Hasil menunjukkan bahwa kadar etanol dalam minuman beralkohol merk A sebesar 9,61%, merk B 7,01%, merk C 6,56%, merk D 5,59%, dan merk E 9,09%. Kelima merk minuman tersebut dikategorikan ke dalam minuman beralkohol golongan B.

Kata kunci : Minuman beralkohol, berat jenis, kadar etanol

ABSTRACT

Alcoholic beverages are liquor containing ethanol from carbohydrates by fermentation and distillation process or fermentation without distillation. According to the regulation of Indonesian Health Minister No.86/1977, alcoholic beverages can be divided into three groups. They are class A with 1-5% alcohol content, class B with 5-20% alcohol content, and class C with 20-55% alcohol content. This study was aimed to determine the ethanol content in various brands of alcoholic beverages. The first step, ethanol was separated from water and the other components. Purification of ethanol can be performed by adding MgO/CaO powder in distillation process. The function of MgO/CaO powder was a drying agent because it eliminated 5% of water to form insoluble-calcium hydroxide. Ethanol specific gravity was measured by using a pycnometer. Density of ethanol were converted to ethanol content using table of pharmacopoeia. The results showed that the concentration of ethanol in alcoholic beverages were 9.61% for brand A, 7.01% for brand B, 6.56% for brand C, 5.59% for brand D and 9.09% for brand E. All of them were categorized into the alcoholic drinks in group B.

Key words : alcoholic beverages, density, ethanol content

PENDAHULUAN

Dewasa ini banyak produk dengan campuran alkohol yang beredar di pasaran terutama pada produk minuman. Setiap orang mempunyai batas toleransi terhadap alkohol yang dikonsumsi. Apabila orang tersebut mengonsumsi secara berlebihan, maka akan terjadi dampak buruk bagi kesehatan. Diantaranya, merusak sistem kinerja otak, gangguan jantung, penyakit kanker, keracunan, bahkan kematian. Selain berdampak buruk bagi kesehatan, mengonsumsi alkohol secara

berlebih mengakibatkan gangguan mental. Gangguan mental ini akan mengakibatkan perubahan perilaku seperti bertindak kasar, mudah marah, bahkan dapat melakukan pelanggaran atau tindakan kriminal.

Permasalahannya adalah sering munculnya para produsen ilegal yang membuat minuman dengan kadar alkohol yang tinggi atau menyalahi aturan batas kadar alkohol yang telah ditentukan. DEPKES dan BPOM dalam menentukan label kadar alkohol menggunakan sampel dari

minuman yang beralkohol dan dilakukan uji laboratorium yang prosesnya lama dengan menggunakan peralatan yang mahal. Oleh sebab itu, perlu dilakukan penelitian untuk mengukur kadar etanol pada cairan dengan waktu yang relatif singkat dan hasil yang mendekati akurat (Mardoni, 2009).

Minuman keras adalah minuman yang mengandung kadar etanol tinggi, yang dimaksud dengan minuman beralkohol adalah minuman yang mengandung etanol yang diproses dari bahan hasil pertanian yang mengandung karbohidrat dengan cara fermentasi dan destilasi atau fermentasi tanpa destilasi, baik dengan cara memberikan perlakuan terlebih dahulu atau tidak, menambahkan bahan lain atau tidak, maupun yang diproses dengan cara mencampur konsentrat dengan alkohol atau dengan cara pengenceran minuman mengandung alkohol (Didinkaem, 2006). Menurut Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No.86/1977, minuman beralkohol dibedakan menjadi 3 golongan yaitu Golongan A dengan kadar alkohol 1-5%, Golongan B dengan kadar alkohol 5-20%, dan Golongan C dengan kadar alkohol 20-55% (Mustapa *et al.*, 2014).

Etanol atau etil alkohol, C_2H_5OH , umumnya disebut dengan alkohol merupakan cairan tidak berwarna, mudah menguap, dan mudah terbakar (Hermansyah dan Novia, 2014). Etanol sering digunakan dalam kehidupan sehari-hari untuk berbagai keperluan, misalnya sebagai pelarut berbagai bahan kimia seperti pelarut parfum, pelarut obat-obatan, maupun pengekstrak berbagai senyawa polardalam isolasi dan sintesis senyawa kimia. Kegunaan lain seperti sebagai zat antiseptik, minuman beralkohol, obat psikotik, termoter modern, hingga sebagai energi terbarukan (renewable energy) (Pijen *et al.*, 2006).

Angka kadar alkohol pada cairan menunjukkan perbandingannya dengan air. Alkohol bersifat mudah menguap karena rentang rantai karbon C1 sampai C5 mempunyai titik didih $0^{\circ}C - 50^{\circ}C$. Etanol tidak terlalu beracun karena tubuh dapat menguraikannya dengan cepat. Alkohol diguna-

kan secara luas dalam industri dan ilmu pengetahuan sebagai pereaksi, pelarut, dan bahan bakar.

Ada banyak cara untuk mengukur kadar etanol dan setiap metode pengukuran memiliki keunggulan dan kekurangannya masing-masing. Metode yang sering digunakan adalah menggunakan kromatografi gas (*Gas Chromatography*), HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), metode enzim, metode hidrometer alkohol atau metode yang lebih sederhana dengan mengukur berat jenis. (Benjaphokee *et al.*, 2012). Kadar alkohol dalam minuman beralkohol berbagai merk pada penelitian ini diukur dengan menggunakan alat piknometer.

ALAT DAN BAHAN

Minuman beralkohol berbagai merk (merk A, B, C, dan D) diperoleh dari berbagai toko yang ada di wilayah Surakarta, serbuk MgO atau CaO, akuades, seperangkat labu destilasi/Kjeldahl, batu didih, termometer, piknometer, timbangan analitik, gelas kimia, erlenmeyer, dan gelas ukur.

METODE PENELITIAN

Minuman beralkohol berbagai merk masing-masing dipipet sebanyak 50 ml dan dimasukkan ke dalam labu destilasi. Ke dalam labu destilasi ditambahkan serbuk MgO/CaO dan 50 ml akuades, kemudian campuran didestilasi sampai diperoleh destilat sebanyak 50 ml. Suhudestilat diukur menggunakan termometer. Jika suhu destilat di atas $30^{\circ}C$ maka destilat harus diturunkan suhunya menjadi kira-kira $15^{\circ}C$. Destilat dimasukkan ke dalam piknometer yang kering dan sudah diketahui beratnya, lalu ditimbang dan diukur suhu akhir destilat. Massa jenis akuades juga diukur dengan metode yang sama.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengukuran kadar alkohol dalam berbagai merk dilakukan melalui pengukuran berat jenis menggunakan alat piknometer. Sebelum diukur berat jenisnya minuman beralkohol di destilasi selama 1 jam dengan tujuan untuk memisahkan etanol dari air dan komponen lainnya sehingga

akan diperoleh etanol murni. Agar proses destilasi dapat berlangsung secara maksimal, minuman beralkohol dicampur dengan CaO. Serbuk CaO berfungsi sebagai zat pengering karena dapat menghilangkan 5% air dari etanol dan dapat bereaksi dengan air membentuk etanol-kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) yang sukar larut. Selama proses penyimpanan, CaO tidak boleh dibiarkan di udara terbuka karena CaO bersifat higroskopis.

CaO yang digunakan harus memenuhi standar yaitu : a) Tidak bereaksi dengan zat organik, b) Kapasitas mengeringkan besar dan bekerja dengan cepat, c) Tidak larut dalam cairan organik dan mudah dipisahkan, d) Tidak mempunyai efek katalitik untuk terjadinya reaksi kimia dari senyawa organik, misalnya polimerisasi, reaksi kondensasi, oto-oksidasi, dan lain-lain, e) Sifat tidak stabil seperti higroskopis, *deliquescent*, dan

Tabel 1. Berat Jenis Etanol dalam Minuman Beralkohol

Minuman beralkohol	Berat jenis	Suhu (°C)
Merk A	0,9867	17
Merk B	0,9897	18
Merk C	0,9908	15
Merk D	0,9916	18
Merk E	0,9875	13

Tabel 2. Koreksi Berat Jenis Etanol pada suhu 15°C

15°C	15°C	Kadar alkohol		Koreksi BJ setiap perbedaan 0,5°C			
15°C	15°C R. hampa	% berat	% volume	10-15°C	15-20°C	20-25°C	25-30°C
1,0000	0,9991	0	0	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9990	0,9981	0,5	0,6	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9980	0,9971	1,1	1,3	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9970	0,9961	1,6	2,0	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9960	0,9951	2,2	2,7	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9950	0,9941	2,7	3,4	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9940	0,9931	3,3	4,2	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9930	0,9921	3,9	4,9	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9920	0,9911	4,5	5,7	0,00006	0,00009	0,00012	0,00014
0,9910	0,9901	5,1	6,4	0,00006	0,00009	0,00012	0,00015
0,9900	0,9891	5,7	7,2	0,00006	0,00009	0,00012	0,00015
0,9890	0,9882	6,4	8,0	0,00006	0,00009	0,00012	0,00015
0,9880	0,9872	7,1	8,8	0,00006	0,00010	0,00013	0,00015
0,9870	0,9862	7,2	9,7	0,00007	0,00010	0,00013	0,00016
0,9860	0,9852	8,5	10,5	0,00007	0,00010	0,00013	0,00016
0,9850	0,9842	9,2	11,4	0,00007	0,00010	0,00014	0,00016
0,9840	0,9832	9,9	12,3	0,00008	0,00011	0,00014	0,00016
0,9830	0,9822	10,6	13,2	0,00008	0,00012	0,00014	0,00016
0,9820	0,9812	11,4	14,1	0,00009	0,00012	0,00014	0,00017
0,9810	0,9802	12,2	15,0	0,00010	0,00012	0,00015	0,00017
0,9800	0,9792	13,0	16,0	0,00011	0,00012	0,00016	0,00017
0,9790	0,9782	13,8	17,0	0,00012	0,00013	0,00016	0,00018
0,9780	0,9772	14,6	18,0	0,00013	0,00015	0,00017	0,00019
0,9770	0,9762	15,4	19,0	0,00013	0,00016	0,00017	0,00020
0,9760	0,9752	16,3	20,0	0,00013	0,00016	0,00019	0,00021
0,9750	0,9742	17,1	21,0	0,00014	0,00017	0,00019	0,00022
0,9740	0,9732	17,9	22,0	0,00015	0,00018	0,00020	0,00022
0,9730	0,9722	18,8	23,0	0,00016	0,00019	0,00021	0,00023
0,9720	0,9712	19,6	24,0	0,00017	0,00020	0,00021	0,00024
0,9710	0,9702	20,4	24,9	0,00018	0,00020	0,00022	0,00025
0,9700	0,9692	21,2	25,9	0,00019	0,00021	0,00023	0,00025
0,9690	0,9682	22,0	26,8	0,00020	0,00022	0,00024	0,00026
0,9680	0,9672	22,7	27,7	0,00021	0,00023	0,00024	0,00026
0,9670	0,9662	23,5	28,6	0,00022	0,00023	0,00025	0,00026
0,9660	0,9652	24,3	29,5	0,00022	0,00024	0,00025	0,00027
0,9650	0,9642	25,5	30,4	0,00022	0,00025	0,00026	0,00028

Tabel 3. Kadar Etanol dalam Minuman Beralkohol Berbagai Merk

Minuman beralkohol	Kadar (%)
Merk A	9,61
Merk B	7,01
Merk C	6,56
Merk D	5,59
Merk E	9,09

eflorescent, f) Murah dan mudah didapat. Setelah CaO dan etanol bercampur, masukkan batu didih supaya tidak terjadi bumping.

Destilat (etanol) murni yang diperoleh diukur suhu menggunakan termometer dan beratnya menggunakan piknometer. Sebagai pembandingnya diukur pula berat akuades menggunakan piknometer. Berat jenis etanol dihitung menggunakan rumus :

$$\rho_1 = \frac{W_1}{W_2} \times \rho_2$$

Dimana:

W1 = berat etanol

W2 = berat akuades

ρ_1 = berat jenis etanol

ρ_2 = berat jenis akuades

Berat jenis etanol yang terdapat di dalam minuman beralkohol berbagai merk hasil perhitungan disajikan pada Tabel 1.

Faktor-faktor yang mempengaruhi berat jenis suatu zat adalah : a) Temperatur, b) Massa zat, c) Volume zat, dan d) Kekentalan/viskositas. Pada penelitian ini, temperatur destilat sangat berpengaruh terhadap pengukuran berat jenis etanol karena suhu yang terlalu tinggi bisa menyebabkan senyawa yang diukur menjadi menguap, sedangkan suhu yang terlalu rendah akan menyebabkan senyawa menjadi membeku. Suhu rata-rata destilat yang diperoleh setelah destilasi adalah 30°C, oleh karena itu suhu diturunkan menjadi 10°C-20°C. Setelah suhu turun menjadi sekitar 15°C etanol segera dimasukkan ke dalam piknometer dan ditimbang beratnya, kemudian diukur pula suhu akhir destilat. Penimbangan harus dilakukan secara cepat untuk menghindari proses penguapan karena suhu etanol mudah sekali naik. Suhu akhir destilat dan berat jenis hasil pengukuran dikonversikan

menggunakan tabel berat jenis dan kadar etanol pada farmakope seperti yang disajikan pada Tabel 2.

Kadar etanol yang terkandung di dalam minuman beralkohol berbagai merk disajikan pada Tabel 3.

Di antara lima merk minuman beralkohol yang beredar di pasaran diperoleh bahwa kadar etanol di dalam minuman tersebut berkisar antara 5-9%, sehingga kelima minuman beralkohol tersebut termasuk dalam minuman keras golongan B. Etanol pada kadar ini sudah cukup tinggi dan dapat membuat mabuk terutama bila diminum dalam jumlah banyak dan bagi yang tidak terbiasa.

KESIMPULAN

1. Kadar etanol dalam minuman beralkohol yaitu merk A 9,61%, merk B 7,01%, merk C 6,56%, merk D 5,59% dan merk E 9,09%.
2. Kelima merk minuman tersebut termasuk ke dalam minuman beralkohol golongan B.

DAFTAR PUSTAKA

- Benjaphokee, S., Hasegawa, D., Yokota, D., Asvarak, T., Auesukaree, C., Sugiyama, M., Kaneko, Y., Boonchird, C., Harashima, S..2012. Highly Efficient Bioethanol Production a *Saccharomyces cerevisiae* Strain with Multiple Stress Tolerance to High Temperature, Acid, and Ethanol, N. *Biotechnol.* 15;29(3): 379-86.
- Berg, J.M., Tymoczko, J.L., Stryer, L., 2001, *Biochemistry*, Fifth Edition, W.H., Freeman and company, Newyork.
- Didinkaem. 2006. Menggugat Status Halal Obat Beralkohol. <http://www.halalguide.info/content/view/553/38/> diakses 17 Februari 2016.
- Hermasyah dan Novia. 2014. Penentuan Kadar Etanol Hasil Fermentasi Secara Enzimatis. *Jurnal Molekul*. Vol. 9, No. 2 : 121-127.
- Mardoni, dan T. Yetty. 2009. Perbandingan Metode Kromatografi Gas Dan Berat Jenis Pada Penetapan Kadar Etanol Dalam Minuman Anggur. *Jurnal Fakultas Farmasi USD*. 162-172.
- Mustapa, A.F., Waslalluddin, dan Aminudin, A. 2014. Sistem Pendeteksi Kadar Alkohol Berbasis Mikrokontroller pada Minuman Beralkohol dengan Tampilan LCD. *JoF*. Vol. 2 No. 1.
- Pejin, D.J., Vucuroviic, V.M., Popov, S.D., Dodic, J.M., and, Dodic S.N., 2006, Production of ethanol from Kantata Wheat Variety, *APTEFF*, 37, 1-192.